



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Project title: Planar field emission microtriode structure

Number of project implementation agreement: 1.1.1.1/20/A/109

Registration number: 4486

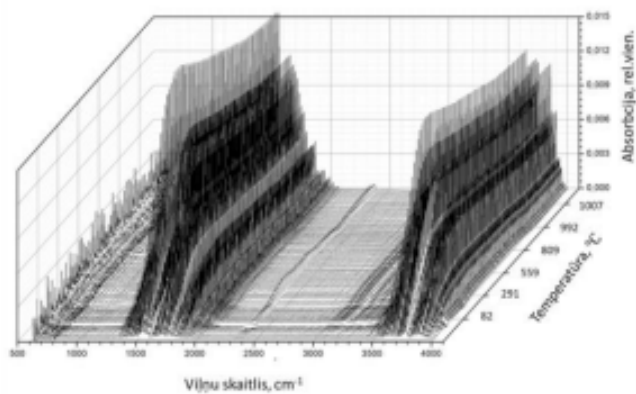
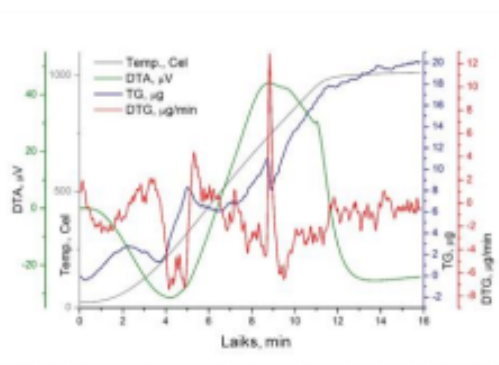
Project completed during the period 01.05.2021. - 31.07.2021.:

1) Uzsākta projekta 2. aktivitātes “Mikrotriodes struktūras izgatavošana” īstenošana, kuras ietvaros partnera “ALFA RPAR” rīcībā esošā planārā mikroelektronikas ierīču izgatavošanas tehnoloģija tika pielāgota mikrotriodes struktūru izgatavošanai. Aktivitātes ietvaros tika gatavotas testa mikrotriodes struktūras (1. attēls) un to slāņu pavadošie paraugi, kuru īpašības tika raksturotas projekta 3. aktivitātē. Mikrotriodes struktūru elektronus emitējošie slāņus gatavoja no W un WB2 materiāliem, jo šiem materiāliem ir augsta termiskā stabilitāte un zems elektronu izejas darbs. 1.attēls. Izgatavotā mikrotriodes struktūra ar noņemto vāciņu.



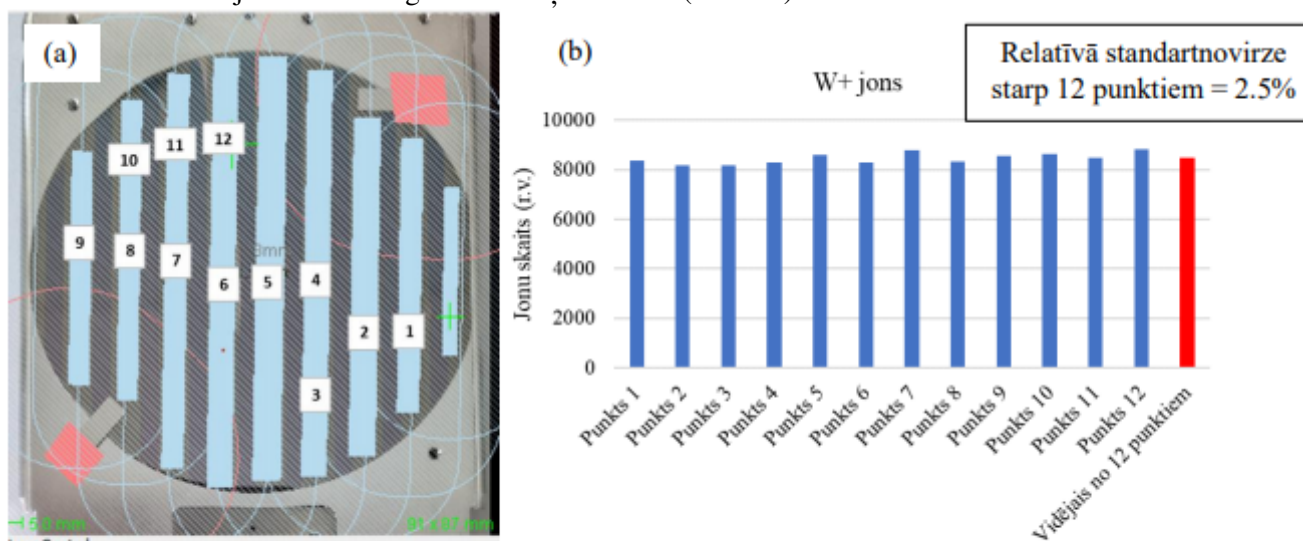
1.attēls. Izgatavotā mikrotriodes struktūra ar noņemto vāciņu.

2) Projekta 3.aktivitātes “Mikrotriodes struktūras raksturošana” ietvaros tika raksturotas mikrotriodes struktūru un to slāņu pavadošo paraugu īpašības. Tika mērīta lauka emisijas strāva no izgatavotām testa mikrotriodes struktūrām. Tika mērīta fotoelektronu emisija (FE) no mikrotriodes struktūras elektronu emitējošiem W un WB2 slāņiem ar mērķi novērtēt šo slāņu fotoelektronu izejas darbu. Tika veikti rentgendifrakcijas mērījumi (XRD) Si un Si/SiO₂ pamatnēm, kā arī W un WB2 slāņiem (slāņu biezums 150–200 nm). W un WB2 nanoslāņiem rentgendifraktogrammās refleksus nenovēro, kas liecina par to, ka šie nanoslāņi ir rentgenamorfi vai ir ar amorfu struktūru. Veikta W un WB2 nanoslāņu termogravimetrija/diferenciāli termiskā analīze kombinācijā ar FTIR metodi, analizēta gāzveida vielu izdalīšanās no nanoslāņiem. Termogravimetrija/diferenciāli termiskā analīze tika veikta slāpekļa plūsmā, kas novirzīta uz FTIR iekārtas gāzu analīzes moduli, lai novērtētu nanoslāņu oksidēšanās procesus un analizētu izdalījušās gāzveida vielas ar FTIR metodi. (2. attēls).



2. attēls. Termogravimetrija/diferenciāli termiskā analīze un izdalīto gāzveida vielu infrasarkanie spektri W nanoslānim uz Si-SiO₂ pamatnes.

Tika konstatēts, ka analīzes laikā izdalās ūdens, citu gāzveida vielu izdalīšanās nav konstatēta. 2. attēls. Termogravimetrija/diferenciāli termiskā analīze un izdalīto gāzveida vielu infrasarkanie spektri W nanoslānim uz Si-SiO₂ pamatnes. Tika mērīts elementu sastāvs uz mikrotriodes W un WB2 slāņu virsmām, kā arī uz Si un Si/SiO₂ pamatņu virsmām, izmantojot lidojuma laika sekundāro jonu masas spektrometriju (ToF-SIMS) metodi. Analizēta W un WB2 slāņu uzputināšanas kvalitāte, vērtējot iespējamus piemaisījumus slāņos, kā arī W un B elementu sadalījuma vienmērīgumu uz slāņu virsmas (3. attēls).



3. attēls. W pārklājuma, kas uzputināts uz Si-SiO₂ pamatnes, uzputināšanas vienmērīguma novērtējums, izmantojot ToF-SIMS mērījumus: (a) mērījuma punkti; (b) W+ jonu skaita intensitātē katrā no mērījumu punktiem un vidējā vērtība starp 12 punktiem.

Studiju kursa darba izstrāde projekta ietvaros: A.E. Goldmane "Volframa un volframa dibořida nanoslāņu raksturošana". Kursa darbs LU priekšmetā "Analītiskā ķīmija II" (Ķīmi3013), aizstāvēts 2021.g. maijā, darba vadītāja L.Avotiņa.